

# USULAN PERBAIKAN KUALITAS PRODUK DUDUKAN MAGNET DENGAN METODE ENAM SIGMA

Moh. Umar Sidik Daryanto

(Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Industri, Universitas Gunadarma)

## ABSTRAK

PT. Teknik Makmur adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur jasa pembuatan komponen Otomotif, salah satunya dudukan magnet. Dalam melakukan kegiatan produksinya mengalami kecacatan sehingga diperlukan metode pengendalian kualitas Enam *Sigma* untuk mengurangi tingkat kecacatan tersebut.

Kata Kunci : Peta Kendali p, Enam Sigma, Dudukan Magnet.

## PENDAHULUAN

Dewasa ini pemerintah dan masyarakat sudah semakin kritis dalam menilai kualitas suatu produk. Produk yang kualitasnya buruk akan semakin kehilangan peminat karena konsumennya akan berpaling kepada produk sejenis yang kualitasnya lebih baik. Apabila adanya produk yang cacat pada suatu perusahaan maka perlu adanya perbaikan kualitasnya sesuai dengan yang diharapkan, sehingga kerugian dapat diminimalkan dan konsumen akan merasa puas dengan produk yang dihasilkan. Oleh karena diperlukan metode pengendalian kualitas salah satunya enam sigma, dimana metode ini dapat dijadikan ukuran target kinerja sistem bisnis dan industri tentang bagaimana baiknya suatu proses transaksi produk antara pemasok dan pelanggan.

## PEMBAHASAN

### 1. Enam Sigma

Enam *sigma* adalah sebuah sistem yang komprehensif dan fleksibel untuk mencapai, mempertahankan dan memaksimalkan sukses bisnis (Pande dkk, 2003). Enam *sigma* secara unik dikendalikan oleh pemahaman yang kuat terhadap kebutuhan pelanggan, pemakaian yang disiplin terhadap fakta, data, dan analisis statistik, dan perhatian yang cermat untuk mengelola, memperbaiki, dan menanamkan kembali proses bisnis. Enam sigma juga dapat dikatakan sebagai tingkat ekivalen kinerja proses untuk memproduksi hanya 3 atau 4 produk cacat untuk setiap juta peluang operasi (Pande dkk, 2003). Salah satu pendekatan enam *sigma* yang banyak digunakan dewasa ini adalah menggunakan sistem perbaikan lima fase. Metode lima fase ini terdiri dari mendefinisikan masalah (*define*), mengukur (*measure*), menganalisis (*analyze*), perbaikan (*improve*), dan pengendalian (*control*).

### 2. Analisis dan Pembahasan

Pengendalian kualitas dengan enam sigma diperlukan beberapa tahap diantaranya :

#### a. Identifikasi Masalah (*define*)

Salah satu hal dalam melaksanakan usaha untuk mengadakan perbaikan dan pengembangan dari proses disuatu perusahaan yaitu mengetahui keadaan perusahaan secara menyeluruh tentang kegiatan proses produksi serta mengetahui kendala-kendala yang dihadapi perusahaan dalam melaksanakan aktivitas produksinya.

Langkah awal yang dilakukan untuk dapat memahami kegiatan umum dari proses produksi yang terjadi, maka disusunlah suatu diagram yaitu diagram *SIPOC* sebagai suatu diagram yang menggambarkan keterkaitan antar fungsi di dalam proses produksi secara umum. Proses produksi yang dilakukan di dalam kegiatan manufaktur perusahaan meliputi berbagai jenis diantaranya proses pemotongan, pencetakan (*stamping*), pengikisan (*machinning*).

Tahap dalam pembuatan dudukan magnet yaitu material dibawa dari gudang bahan baku menuju ruang pemotongan, kemudian tahap kedua setelah material selesai di potong di bawa keruang *stamping* untuk dilakukan proses pemotongan bentuk, pelubangan, penggepengan dan penekukan. Tahap ketiga komponen dibawa keruang pengikisan (*machinning*) untuk di proses pembuatan lubang tirus. Tahap keempat komponen dibawa ke ruang pemeriksaan. Tahap kelima komponen yang sudah di periksa dikemas dan disimpan digudang barang jadi. Berikut penjelasan dari masing-masing proses tersebut.

## b. Pengukuran (*Measure*)

Tahap ini merupakan tahap untuk mengukur keadaan dan kondisi proses produksi perusahaan. Keadaan proses produksi dudukan magnet dapat diketahui dengan melakukan uji normalitas pada kecacatan sehingga dapat diketahui apakah mesin berjalan dalam keadaan normal atau tidak, dengan membuat peta kendali sehingga dapat diketahui apakah proses stabil atau tidak. Pada tahap ini akan diukur kinerja perusahaan dalam memproduksi dudukan magnet serta berapa level *sigma* yang dimiliki perusahaan.

### - Peta P

Data yang diperoleh dari bagian *quality control* PT. Teknik Makmur adalah data atribut. Oleh sebab itu diperlukan peta kendali (grafik) atribut. Adapun grafik yang digunakan adalah peta kendali p. Pembuatan peta kendali p bertujuan untuk mengetahui apakah proses produksi berada pada keadaan stabil atau tidak. Proses dikatakan stabil apabila titik data berada diantara batas kelas atas dan batas kelas bawah . Apabila titik data berada diantara batas kelas atas dan batas kelas bawah berarti proses dikatakan sudah stabil maka kapabilitas proses dapat dihitung, namun apabila titik data ada yang berada diluar batas kelas atas dan batas kelas bawah maka perhitungan kapabilitas proses tidak dapat dilakukan. Berdasarkan rumus yang ada maka perhitungan untuk menentukan nilai garis tengah, batas kelas atas dan batas kelas bawah dapat dilakukan dengan perhitungan. Pembuatan peta pengendali p dilakukan dengan menggunakan perhitungan secara manual, seperti di tunjukkan dengan rumus dibawah ini:

$$p = \frac{\text{banyaknyacacat}}{\text{ukuran subgrup}} = \frac{43}{2250} = 0,0191 \text{ dan seterusnya.....(6)}$$

$$\bar{p} = \frac{\text{total banyaknya cacat}}{\text{jumlah ukuran subgrup}} = \frac{1151}{57750} = 0,0199 \text{ .....(7)}$$

$$CL = \bar{p} \text{ .....(8)}$$

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \text{ .....(9)}$$

$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \text{ .....(10)}$$

Dimana :

$P$  = proporsi cacat.

$\bar{P}$  = rata –rata proporsi cacat = CL

$UCL$  = batas kelas atas.

$LCL$  = batas kelas bawah.

berikut Tabel hasil perhitungan peta kendali p.

**Tabel Perhitungan Peta Kendali p**

No.	Ukuran Subgrup	Banyaknya Cacat	Proporsi Cacat ( P )
1	2250	43	0,0191
2	2250	41	0,0182
3	2500	56	0,0224
4	2500	50	0,0200
5	2500	53	0,0212
6	2500	65	0,0260
7	2500	78	0,0312
8	2250	45	0,0200
9	2500	79	0,0316
10	2500	57	0,0253
11	2500	48	0,0192
12	2250	47	0,0209
13	2500	51	0,0204
14	2250	42	0,0186
15	2500	35	0,0140
16	2250	46	0,0204
17	2250	54	0,0240
18	2250	51	0,0226
19	2250	37	0,0164
20	2000	33	0,0165
21	2250	27	0,0120
22	2250	29	0,0129
23	2000	29	0,0145
24	2000	27	0,0135
25	2000	28	0,0140
<b>Total</b>	<b>57.750</b>	<b>1.151</b>	<b>0,0199</b>

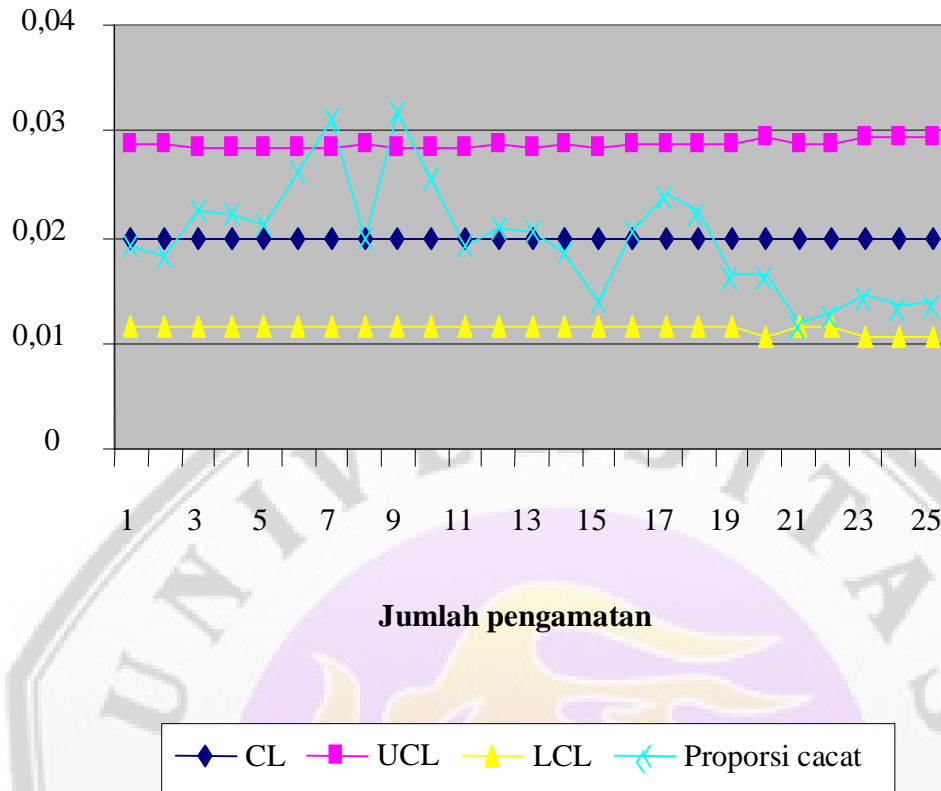
**Tabel Perhitungan UCL dan LCL Peta Kendali p**

<b>No.</b>	<b>CL</b>	<b>UCL</b>	<b>LCL</b>	<b>Proporsi Cacat</b>
1	0,0199	0,0287	0,0117	0,0191
2	0,0199	0,0287	0,0117	0,0182
3	0,0199	0,0283	0,0115	0,0224
4	0,0199	0,0283	0,0115	0,0220
5	0,0199	0,0283	0,0115	0,0212
6	0,0199	0,0283	0,0115	0,0260
7	0,0199	0,0283	0,0115	0,0312
8	0,0199	0,0287	0,0117	0,0200
9	0,0199	0,0283	0,0115	0,0316
10	0,0199	0,0283	0,0115	0,0253
11	0,0199	0,0283	0,0115	0,0192
12	0,0199	0,0287	0,0117	0,0209
13	0,0199	0,0283	0,0115	0,0204
14	0,0199	0,0287	0,0117	0,0186
15	0,0199	0,0283	0,0115	0,0140
16	0,0199	0,0287	0,0117	0,0204
17	0,0199	0,0287	0,0117	0,0240
18	0,0199	0,0287	0,0117	0,0226
19	0,0199	0,0287	0,0117	0,0164
20	0,0199	0,0293	0,0105	0,0165
21	0,0199	0,0287	0,0117	0,0120
22	0,0199	0,0287	0,0117	0,0129
23	0,0199	0,0293	0,0105	0,0145
24	0,0199	0,0293	0,0105	0,0135
25	0,0199	0,0293	0,0105	0,0140
<b>Total rata-rata</b>	<b>0,0199</b>	<b>0,0286</b>	<b>0,0019</b>	<b>0,0199</b>

Sumber : Olahan data

Dari data diatas diketahui nilai rata- rata *cl* yaitu 0,0199, ucl 0,0286 dan lcl 0,0019.  
Kemudian dari hasil data diatas dibuat gambar grafik peta kendali p, seperti gambar di bawah ini.

### Proporsi kecacatan



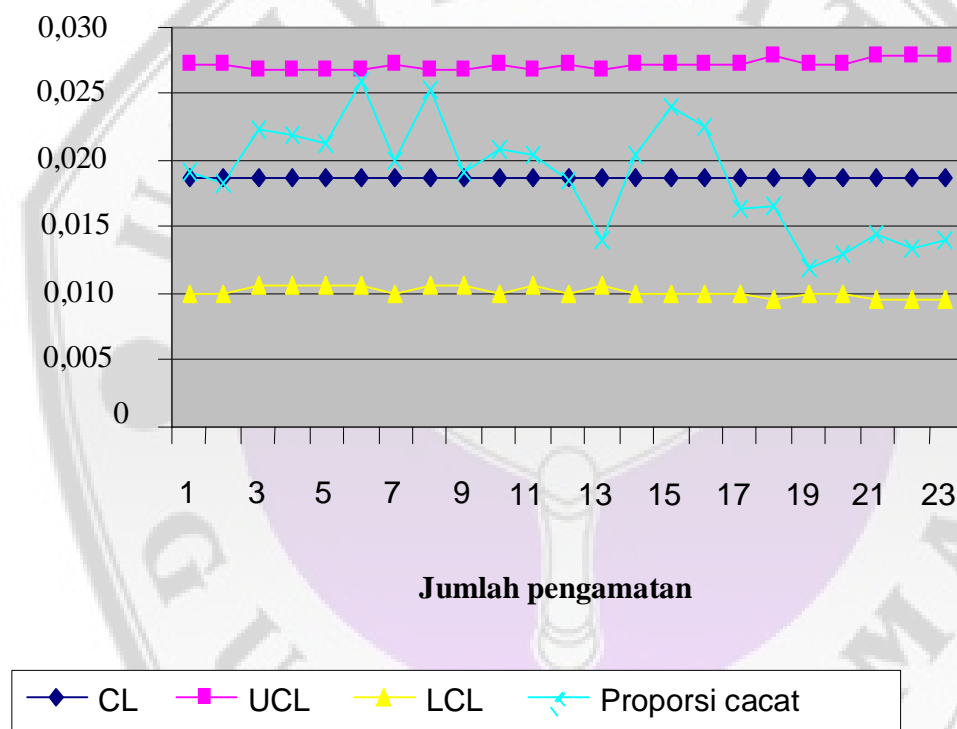
Dari gambar grafik diatas, ternyata masih terdapat tiga variabel data yang berada diluar batas kendali yaitu subgrup 7 dan 9. Kedua data tersebut memiliki tingkat proporsi cacat yang lebih tinggi dari batas peta kendali. Berdasarkan hal tersebut, maka data-data yang berada diluar batas kendali harus dihilangkan (dibuang), dikarenakan data tersebut mengalami cacat. Produk cacat tersebut tidak dapat diperbaiki kembali dan harus dilakukan pembuatan peta kendali baru revisi. Berikut data Tabel revisi hasil perhitungan peta kendali p.

No.	Ukuran Subgrup (Unit)	Banyaknya Cacat (Unit)	Proporsi Cacat ( P )
1	2250	43	0,0191
2	2250	41	0,0182
3	2500	56	0,0224
4	2500	50	0,0200
5	2500	53	0,0212
6	2500	65	0,0260
7	2250	45	0,0200
8	2500	57	0,0253
9	2500	48	0,0192
10	2250	47	0,0209
11	2500	51	0,0204
12	2250	42	0,0186
13	2500	35	0,0140
14	2250	46	0,0204

15	2250	54	0,0240
16	2250	51	0,0226
17	2250	37	0,0164
18	2000	33	0,0165
19	2250	27	0,0120
20	2250	29	0,0129
21	2000	29	0,0145
22	2000	27	0,0135
23	2000	28	0,0140
<b>Total</b>	<b>52.750</b>	<b>994</b>	<b>0,0187</b>

Berikut ini gambar peta kendali p hasil revisi

#### Proporsi kecacatan



- Diagram Pareto

Dalam pembuatan diagram pareto diperlukan data jenis cacat produk dudukan magnet pada Januari 2009

#### Data Tingkat Jenis Kecacatan Produk Dudukan Magnet

No	Jenis Kecacatan	Frekuensi
1	Tekukan Miring	434
2	Tajam	141
3	Penggepengan Terlalu Lebar	245
4	Pengikisan Tepi Lubang Terlalu Besar	296
5	Lain-lain	35
<b>Total</b>		<b>1.151</b>

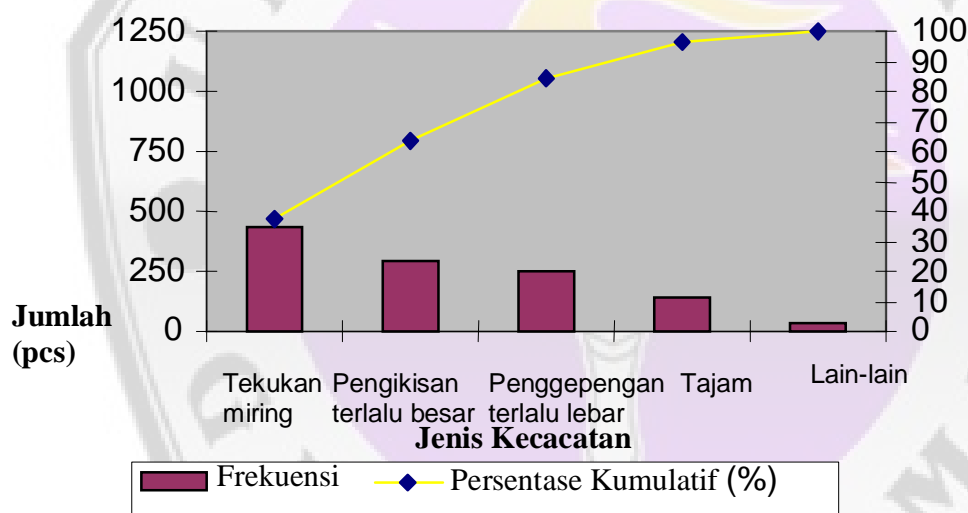
Dari data kecacatan tersebut kemudian dibuat tabel persentase kecacatannya terlihat berikut ini :

**Data untuk Pembuatan Diagram Pareto**

No	Jenis Kecacatan	Frekuensi	Persentase dari Total (%)	Persentase Kumulatif (%)
1	Tekukan Miring	434	37,70	37,70
2	Pengikisan lubang Terlalu Besar	296	25,72	63,42
3	Penggepengan Terlalu Lebar	245	21,28	84,70
4	Tajam	141	12,25	96,95
5	Lain-lain	35	3,05	100

Berdasarkan tabel diatas didapat persentase jenis cacat tekukan miring sebesar 37,70 %, cacat pengikisan lubang terlalu besar 25,72 %, cacat penggepengan terlalu lebar 21,28 %, tajam 12,25 % dan cacat lain-lain 3,05 %. Dari hasil tersebut maka dapat dilihat pada gambar berikut :

**Frekuensi Kecacatan**

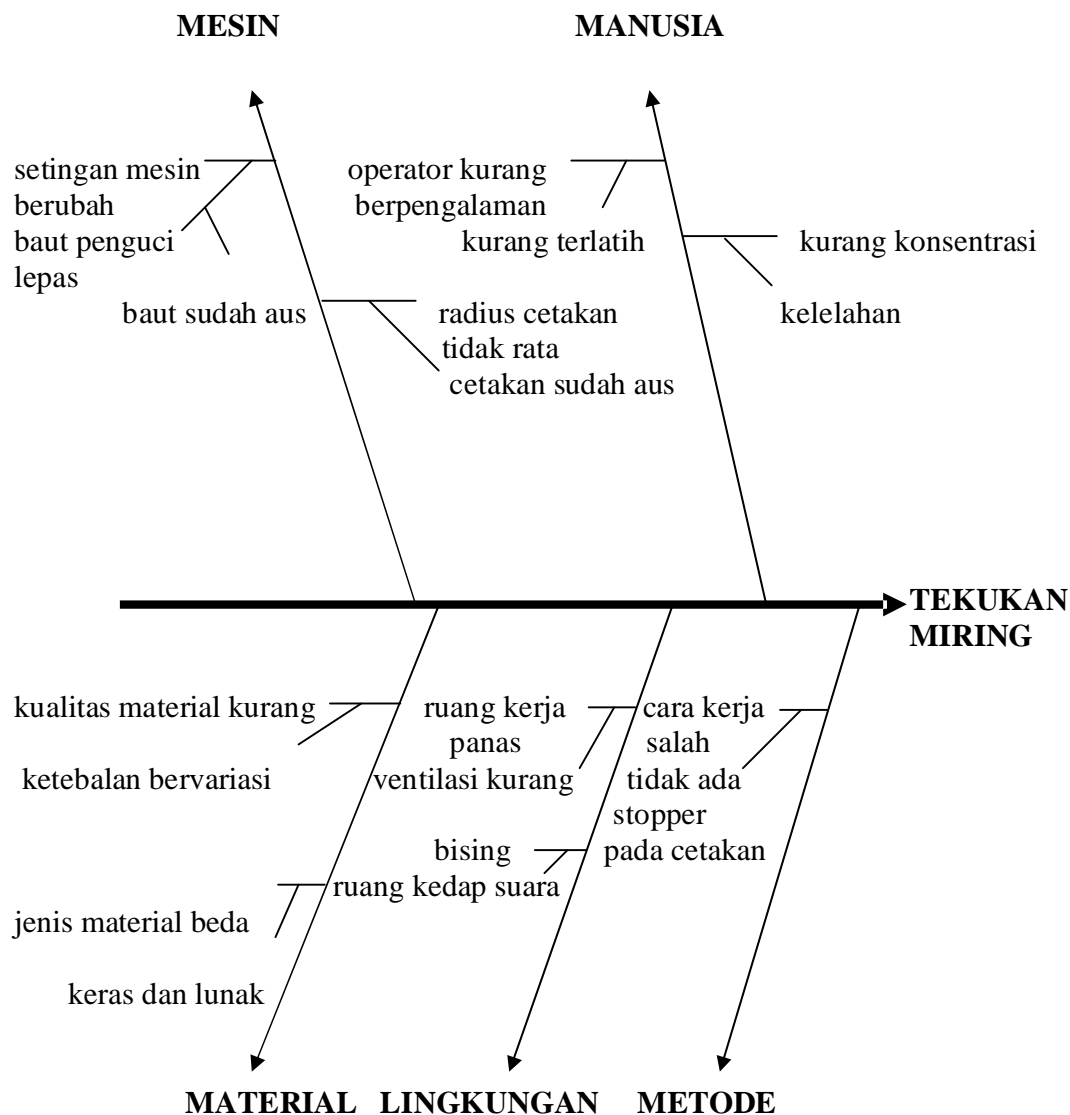


### c. Analisis (analyze)

Pada tahap ini peneliti akan menganalisis hambatan dan kendala yang terjadi pada perusahaan yang telah menurunkan keuntungan dan merugikan perusahaan. Tahap analisa dilakukan peneliti dengan bantuan pihak perusahaan yang tentunya sudah lebih pengalaman dengan hambatan dan kendala yang sering terjadi. Alat yang digunakan dalam tahapan analisis pada penelitian ini adalah menggunakan diagram sebab akibat untuk mencari penyebab potensial dari suatu akibat, analisis mode kegagalan yang didasarkan atas hasil wawancara dengan berbagai pihak yang mengerti tentang permasalahan yang terjadi sehingga penyebab potensial dari masalah dapat diidentifikasi, uji korelasi untuk melihat seberapa besar pengaruh antara variabel bebas dan variabel tidak bebas.

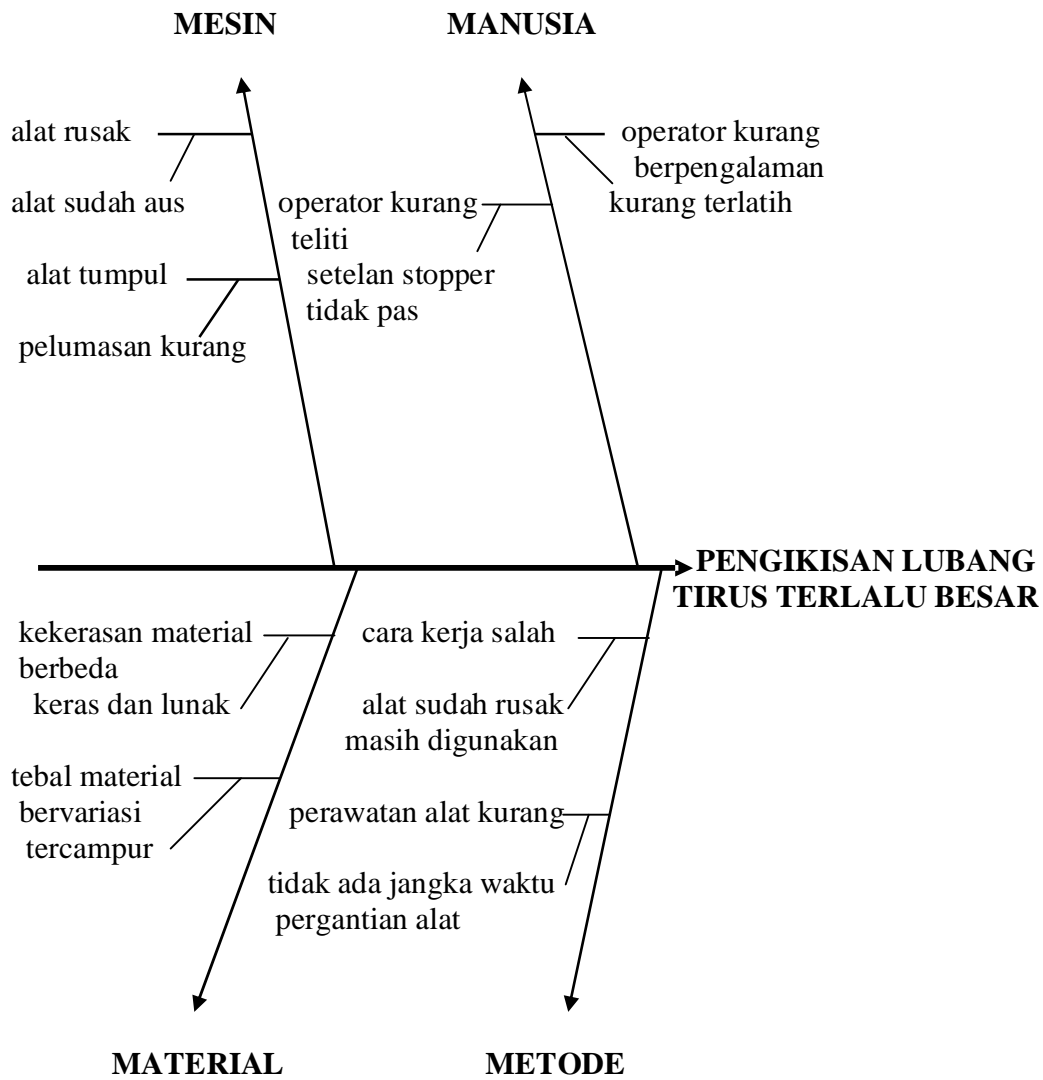
- Diagram Sebab Akibat

Penyebab cacat dapat dianalisis dengan menggunakan diagram sebab akibat atau tulang ikan, yang tujuannya tidak lain untuk mencari unsur-unsur penyebab berdasarkan faktor-faktor tertentu. Berdasarkan dari hasil gambar diagram pareto mengenai masalah jenis kerusakan dudukan magnet dapat diketahui bahwa masalah utama terjadinya kecacatan produk dudukan magnet adalah jenis kecacatan penekukan radius miring, pengikisan lubang tirus terlalu besar dan pengepengan tepi terlalu besar. Berdasarkan hal ini maka masalah tersebut akan dibahas lebih lanjut, kemudian dicari penyebab-penyebab yang menimbulkan kecacatan tersebut dengan menggunakan diagram sebab akibat (*Iskhikawa*). Seperti gambar berikut :

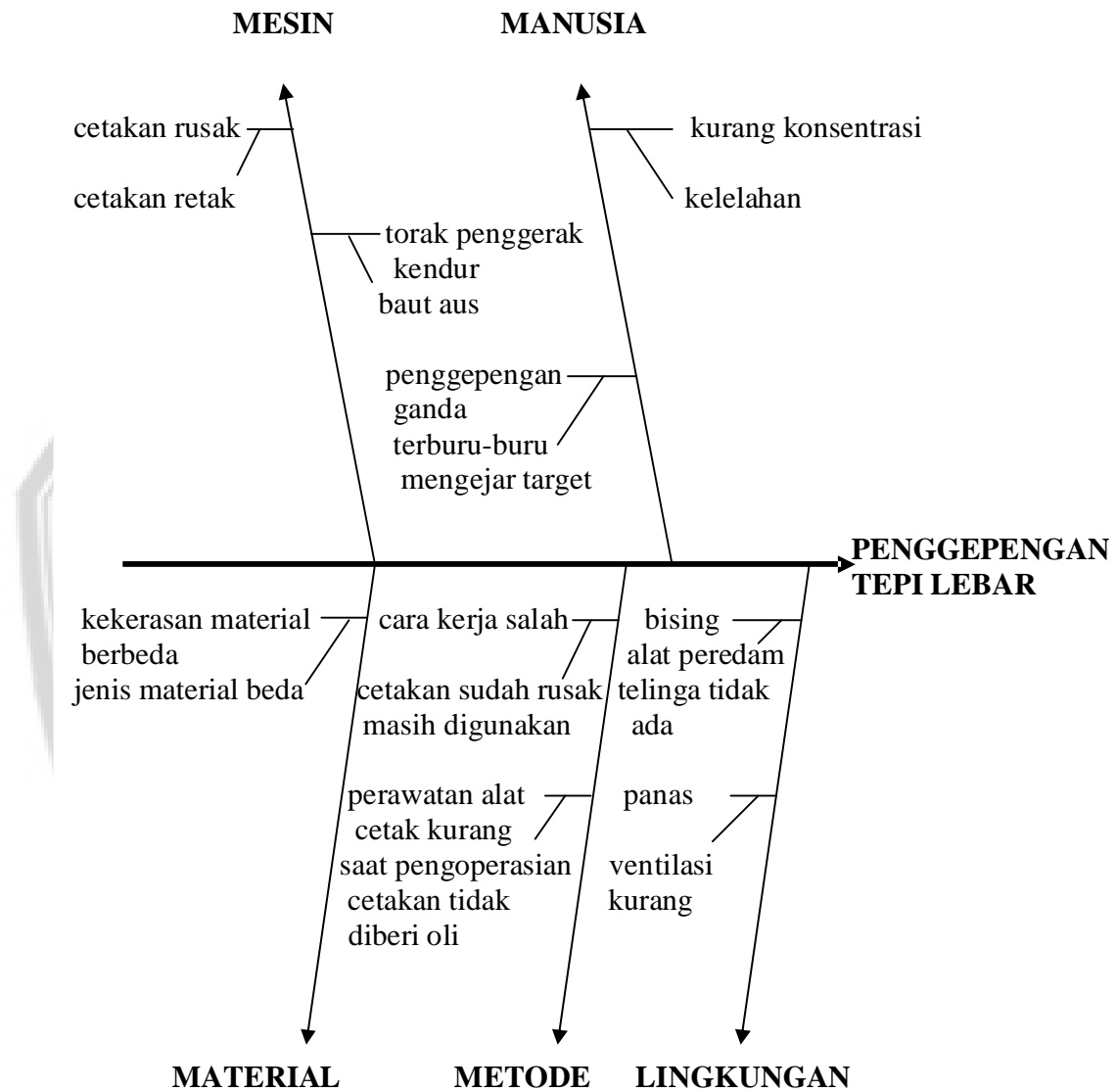




Berikut gambar diagram cacat



Berikut gambar cacat pengepengan terlalu lebar :



#### d. Perbaikan (*improve*)

Tahap perbaikan ini memberikan solusi perbaikan atas masalah dan kegagalan yang terjadi. Pada tahap ini hasil pengidentifikasian penyebab masalah dijadikan dasar untuk memberikan konsep perbaikan yang diperlukan. Pada tahap perbaikan ini metode yang digunakan yaitu 5W-2H. metode 5W-2H sendiri merupakan apa (*what*), mengapa (*why*), dimana (*where*), kapan (*when*), siapa (*who*), bagaimana (*how*) dan berapa (*how much*). Metode yang umum digunakan pada tahap perbaikan ini adalah metode penelusuran yaitu apa masalahnya, mengapa harus dilakukan perbaikan, dimana lokasi masalah, siapa yang bertanggung jawab, kapan harus dilaksanakan, dan bagaimana melakukannya. Penyebab-penyebab ketidaksesuaian dilihat dari jumlah terbesar saja dari jumlah prioritas resiko (RPN) untuk dalam menentukan mode kegagalan yang paling kritis sehingga perlu dilakukan prioritas tindakan korektif pada penyebab dari mode kegagalan tersebut. Adapun konsep perbaikan terhadap ketidaksesuaian disusun berdasarkan jumlah yang terbesar hingga terbesar ketiga untuk mengetahui prioritas tindakan perbaikan yang paling utama. Seperti tabel berikut :

**Konsep Perbaikan Untuk Cacat Tekukan Miring**

Apa Penyebab Kecacatan	Alasan Perbaikan	Lokasi	Penanggungjawab	Kapan	Bagaimana Perbaikan Dilakukan
Operator kurang terlatih dan kelelahan dalam bekerja.	Agar operator mampu bekerja lebih baik lagi dan terlatih.	Proses cetak tekukan.	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Berikan pelatihan terhadap operator agar dapat bekerja lebih baik lagi. Menggantikan operator yang lelah dengan operator cadangan tiap masing-masing proses.
Mesin (baut pengunci torak lepas atau sudah aus dan cetakan sudah tidak rata).	Agar hasil tekukan radius produk tidak bervariasi atau memenuhi standar yang ditetapkan	Proses cetak tekukan.	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Penggantian baut pengunci dan cetakan serta jadwal pengecekan alat dan mesin yang reguler).
Material (ketebalan material bervariasi).	Agar pada saat dirakit dengan fereng magnet tidak terdapat celah (rapat).	Gudang bahan baku (material).	Kepala bagian gudang.	Sebelum proses selanjutnya dilakukan.	Adanya pengecekan terhadap material yang akan di proses.
Lingkungan (panas dan bising).	Agar operator bekerja dengan nyaman.	Ruang produksi cetakan	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Perlu penambahan ventilasi udara dan pemberian penutup telinga terhadap operator.

Sedangkan untuk jenis cacat lubang tirus terlalu besar terlihat pada tabel berikut :

### Konsep Perbaikan Untuk Cacat Lubang Tirus Terlalu Besar

Apa Penyebab Kecacatan	Alasan Perbaikan	Lokasi	Penanggungjawab	Kapan	Bagaimana Perbaikan Dilakukan
Operator kurang pengalaman dalam pemasangan stopper	Agar operator lebih terlatih.	Ruang pengikisan	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Berikan pelatihan terhadap operator mengenai cara penyetelan batas stopper yang ditetapkan.
Mesin (mata pisau pembuatan tirus 45° sudah aus).	Agar diameter lubang tirus tidak kebesaran.	Mesin bor pengikisan	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Penggantian mata pisau dengan yang baru.
Material (ketebalan material bervariasi).	Kesulitan dalam penyetelan stopper.	Gudang bahan baku (material).	Kepala bagian gudang.	Sebelum proses awal.	Adanya pengecekan terhadap material yang akan di proses.
Metode (penggunaan alat yang sudah tidak layak pakai)	Untuk mengurangi tingkat cacat pada proses pengikisan.	Ruang produksi pengikisan.	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Perlu adanya jadwal perawatan dan pergantian yang reguler.

Sedangkan untuk jenis cacat penggepengan terlalu lebar terlihat pada tabel berikut :

### Konsep Perbaikan Untuk Penggepengan Terlalu Lebar

Apa Penyebab Kecacatan	Alasan Perbaikan	Lokasi	Penanggungjawab	Kapan	Bagaimana Perbaikan Dilakukan
Operator kelelahan dalam bekerja.	Agar operator bekerja lebih baik lagi dan tidak terlalu lelah	Proses cetak tekukan.	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Menggantikan operator yang lelah dengan operator cadangan tiap masing-masing proses.
Mesin (alat cetakan retak).	Agar hasil penggepengan tidak melebihi dari batas yang ditetapkan.	Proses cetak tekukan.	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Perbaikan dan Penggantian alat cetak dengan yang baru.
Material (ketebalan material bervariasi).	Agar pada saat dirakit dengan ferit magnet tidak terdapat celah (rapat).	Gudang bahan baku (material) potongan	Kepala bagian gudang .	Sebelum proses penekukan dilakukan.	Adanya pengecekan terhadap material yang akan di proses.
Lingkungan (panas dan bising).	Agar operator bekerja dengan nyaman.	Ruang produksi cetakan	Kepala bagian proses.	Secepatnya.	Perlu penambahan ventilasi udara dan pemberian penutup telinga terhadap operator.
Metode (tidak adanya pelumasan pada saat awal mesin diaktifkan).	Agar usia alat cetak menjadi lebih lama.	Ruang produksi cetakan	Kepala bagian proses.	Pada saat mesin akan diaktifkan.	Pada saat operator akan mengaktifkan mesin diberi instruksi kerja tentang perawatan mesin.

#### e. Pengendalian (*control*)

Pada tahap ini akan diberikan konsep pengendalian sehingga diharapkan apabila terjadi suatu masalah maka dapat dengan segera diatasi, dan diharapkan masalah yang ada tidak terulang kembali. Konsep pengendalian yang diberikan pada dasarnya berupa petunjuk kerja atau instruksi kerja untuk pada saat melakukan proses produksi.

## KESIMPULAN

Dalam proses produksi dudukan magnet teridentifikasi variabel data yang tidak terkendali, hal ini disebabkan pada hasil perhitungan menggunakan garfik peta kendali p terdapat tiga variabel yang keluar dari batas kendali. Tingkat produksi dudukan magnet sebesar 57.750 pcs dengan jumlah cacat sebesar 1.151 pcs, jadi jumlah produksi yang tidak cacat sebesar 56.599 pcs. Sedangkan pada proses produksi dudukan magnet terdapat tiga jenis cacat yang dominan yaitu, tekukan miring, pengikisan lubang tirus terlalu besar dan penggepengan tepi terlalu lebar. Ketiga jenis cacat ini disebabkan oleh lima faktor yaitu manusia, mesin, metode, material dan lingkungan. Sedangkan untuk kapabilitas proses produksi pada dudukan magnet menggunakan metode enam *sigma* didapat sebesar 0,98 dengan nilai *sigma* 3.95 – 6700 DPMO.

## DAFTAR PUSTAKA

- Benbow, Donald W. and T.M.Kubiak. *The Certified Six Sigma Black Belt handbook*. ASQ Quality Press, Wisconsin, 2005.
- Cox, James F. and John H. Blackstone Jr. *APICS Dictionary*, 11 edition, APICS, Virginia, 2005.
- Gasperz, Vincent, *Statistical Process Control*, PT. Garmedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998.
- \_\_\_\_\_, *Total Quality Manajemen*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2001.
- \_\_\_\_\_, *Six Sigma*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- \_\_\_\_\_, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2002.
- Pande, Peter S, *The Six Sigma Way*, Yogyakarta : Andi, 2003.